

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06252853 A**(43) Date of publication of application: **09.09.94**

(51) Int. Cl.

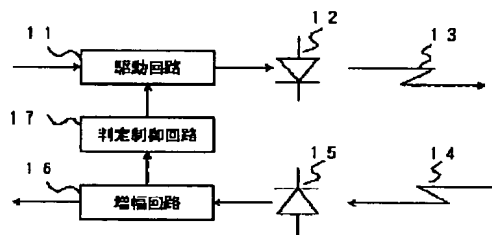
H04B 10/10**H04B 10/22**(21) Application number: **04323855**(71) Applicant: **YAGI ANTENNA CO LTD**(22) Date of filing: **03.12.92**(72) Inventor: **SUDA KAORU**(54) **SPATIAL OPTICAL TRANSMISSION
COMMUNICATION EQUIPMENT**

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce power consumption by keeping a proper output for a light emitting element so as to prevent deterioration in the characteristic and the service life even when a communications range and environment or the like are changed.

CONSTITUTION: An optical signal 14 transmitted from an opposite station is received by a light receiving element 15 and converted into an electric signal and inputted to an amplifier 16. The amplifier 16 amplifies the received signal and outputs a level signal indicating the strength of the received signal to a discrimination control circuit 17. The discrimination control circuit 17 discriminates the level of the received signal and when the received optical signal 14 is weak, the output of a drive circuit 11 is increased and when the received optical signal 14 is strong, the output of the drive circuit 11 is decreased. Thus, an optical signal 13 outputted from the light emitting element 12 is always kept to a proper level even when the communications range and the environment or the like are subject to change.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-252853

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/10

10/22

8523-5K

H 0 4 B 9/ 00

R

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-323855

(22)出願日 平成4年(1992)12月3日

(71)出願人 000006817

八木アンテナ株式会社

東京都千代田区内神田1丁目6番10号

(72)発明者 須田 薫

埼玉県大宮市蓮沼1406番地 八木アンテナ

株式会社大宮工場内

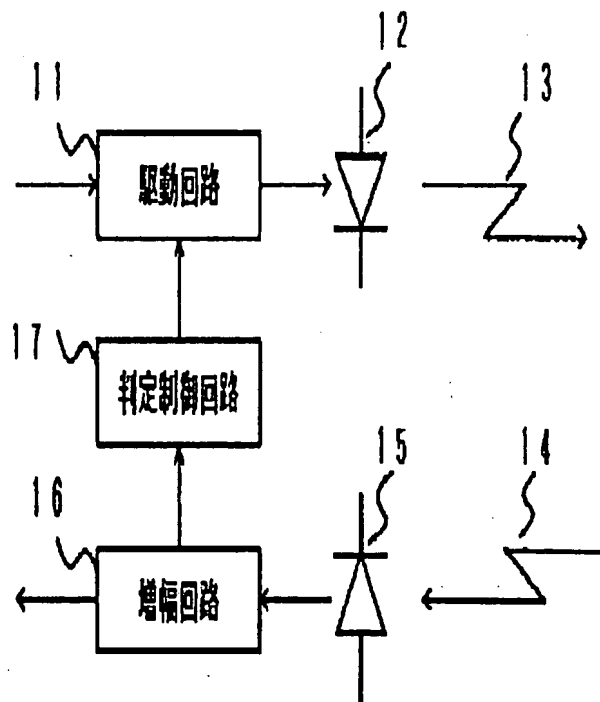
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 空間伝送光通信装置

(57)【要約】

【目的】 通信距離、環境等が変化する場合でも、発光素子を適正な出力に保ち、特性、寿命の劣化を防止し、消費電力の低減を可能とする。

【構成】 送信局から送られてくる光信号14は、受光素子15で受光され、電気信号に変換されて増幅器16に入力される。この増幅器16は、受信した信号を増幅すると共に、受信信号の強弱を示すレベル信号を判定制御回路17に出力する。判定制御回路17は、受信信号のレベルを判定し、受光した光信号14が弱い場合は、駆動回路11の出力を増加させ、受光した光信号14が強い場合は、駆動回路11の出力を小さくするような制御を行なう。これにより、発光素子12から出力される光信号13は、通信距離、環境等が変化しても、常に適正なレベルに保持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 大気空間を伝送媒体として自局及び対向局が設置され、双方向の光通信を行なう空間伝送光通信装置において、

光信号を対向局に送出する発光素子と、

この発光素子を駆動する駆動回路と、

対向局から送出される光信号を受光する受光素子と、

この受光素子により受光した信号を増幅する増幅回路と、

上記受信信号のレベルを判定し、そのレベルに応じて上記駆動回路の出力信号を制御し、上記発光素子から出力される光信号を適正レベルに保持する判定制御回路とを具備したことを特徴とする空間伝送光通信装置。

【請求項2】 大気空間を伝送媒体として自局及び対向局が設置され、一方あるいは双方の局が移動しながら光通信を行なう空間伝送光通信装置において、

光信号を対向局に送出する発光素子と、

この発光素子を駆動する駆動回路と、

自局の現在位置と対向局の現在位置を示す位置情報を取り込む入力回路と、

自局および対向局の現在位置に対応する予め設定された値を記憶する記憶手段と、

自局および対向局の現在位置と上記記憶回路に記憶された値を参照し、上記発光素子から出力される光信号を上記自局と対向局の相対距離に応じて適正レベルに制御する制御回路と、

対向局の発光素子から送出される光信号を受光する受光素子と、

この受光素子により受光した信号を増幅する増幅回路とを具備したことを特徴とする空間伝送光通信装置。

【請求項3】 大気空間を伝送媒体として自局及び対向局が設置され、双方向の光通信を行なう空間伝送光通信装置において、

光信号を対向局に送出する発光素子と、

通信用データに基づいて上記発光素子を駆動する駆動回路と、

対向局から送出される光信号を受光する受光素子と、

この受光素子により受光した信号を増幅する増幅回路と、

上記受光素子により受光した信号のレベルを判定するレベル判定回路と、

このレベル判定回路の判定結果に従って対向局の光送信レベルを制御する制御データを上記通信用データに付加する手段と、

上記受信した信号中の制御データに従って上記発光素子の駆動信号レベルを制御し、上記発光素子から出力される光信号を適正レベルに保持する手段とを具備したことを特徴とする空間伝送光通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、大気空間を伝送媒体として、双方向の光通信を行なう空間伝送光通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 空間伝送方式を用いた双方向の空間伝送光通信装置は、送光器及び受光器からなり、伝送媒体として大気空間を利用して光通信を行なうものであり、従来では図5に示すように構成されている。即ち、送光器は、送信すべき信号を駆動回路1に入力して発光素子2を駆動し、光信号を発生して大気空間を伝送媒体として相手局に送出する。また、受光器は、相手局から送られてくる光信号を受光素子3で受光して電気信号に変換し、利得を制御できる増幅回路4により増幅する。

【0003】 上記の構成において、通常は、より長い伝送距離、より良い特性を得るために送光器から出力する光信号を極力大きい値としている。そして、受光器は、受信した信号のレベルにより利得を変化させ、適正な受信レベルとする回路を用いることにより、ダイナミックレンジを確保している。

【0004】 しかし、実際に運用されるシステムでは、装置の性能の限界を使用することはまれであり、必要な光量より充分大きな値で通信を行なっている。ここで、信号の送出レベルを必要量のぎりぎりまで下げようとする出力を変化させると、空間の状態により通信ができなくなる恐れがあるため、送光出力を下げることは好ましくない。

【0005】 更に、移動体の通信においては、移動する最大の距離で通信が確保できるだけの送光出力を常時用いておく必要がある。従って、通信距離が最短となったときには、受光器では非常に大きな受光レベルとなるため、増幅する利得を制限し、適正な受信レベルとしている。この結果、発光素子には、常時最大の負荷がかかり、特性の劣化、寿命の短縮につながるだけでなく、消費電力も最大値となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように従来の空間伝送光通信装置では、送光器の出力を最大点で一定とし、受光器の増幅利得を調整、制御することにより、ダイナミックレンジを確保し、機器の汎用性、融通性を持たせると共に、移動体との通信にも対応できるようにしている。

【0007】 しかしながら、上記発光素子の出力は、必要の有無に拘らず、常時最大の負荷がかかり、特性、寿命の劣化につながるだけでなく、消費電力も最大値となる欠点があった。

【0008】 本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、通信距離、環境等が変化する場合でも、発光素子を適正な出力に保ち、特性、寿命の劣化を防止し、消費電力を低減し得る空間伝送光通信装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】（第1の発明）

【0010】本発明は、大気空間を伝送媒体として自局及び対向局が設置され、双方向の光通信を行なう空間伝送光通信装置において、光信号を対向局に送出する発光素子と、この発光素子を駆動する駆動回路と、対向局から送出される光信号を受光する受光素子と、この受光素子により受光した信号を増幅する増幅回路と、上記受信信号のレベルを判定し、そのレベルに応じて上記駆動回路の出力信号を制御し、上記発光素子から出力される光信号を適正レベルに保持する判定制御回路とを具備したことを特徴とする。

（第2の発明）

【0011】本発明は、大気空間を伝送媒体として自局及び対向局が設置され、一方あるいは双方の局が移動しながら光通信を行なう空間伝送光通信装置において、光信号を対向局に送出する発光素子と、この発光素子を駆動する駆動回路と、自局の現在位置と対向局の現在位置を示す位置情報を取り込む入力回路と、自局および対向局の現在位置に対応する予め設定された値を記憶する記憶手段と、自局および対向局の現在位置と上記記憶回路に記憶された値を参照し、上記発光素子から出力される光信号を上記自局と対向局の相対距離に応じて適正レベルに制御する制御回路と、対向局の発光素子から送出される光信号を受光する受光素子と、この受光素子により受光した信号を増幅する増幅回路とを具備したことを特徴とする。

（第3の発明）

【0012】本発明は、大気空間を伝送媒体として自局及び対向局が設置され、双方向の光通信を行なう空間伝送光通信装置において、光信号を対向局に送出する発光素子と、通信用データに基づいて上記発光素子を駆動する駆動回路と、対向局から送出される光信号を受光する受光素子と、この受光素子により受光した信号を増幅する増幅回路と、上記受光素子により受光した信号のレベルを判定するレベル判定回路と、このレベル判定回路の判定結果に従って対向局の光送信レベルを制御する制御データを上記通信用データに付加する手段と、上記受信した信号中の制御データに従って上記発光素子の駆動信号レベルを制御し、上記発光素子から出力される光信号を適正レベルに保持する手段とを具備したことを特徴とする。

【0013】

【作用】（第1の発明）

【0014】対向局から送られてくる光信号は、受光素子で受光され、電気信号に変換される。この受光素子で受光した信号は、判定制御回路でレベルが判定され、その判定結果に基づいて駆動回路の出力信号が制御される。即ち、受光した光信号が弱い場合は、判定制御回路の出力により駆動回路の出力を増加させ、受光した光信

号が強い場合は、駆動回路の出力を小さくするような制御が行なわれる。これにより、環境等が変化しても、適正レベルの光信号で通信を行なうことができる。

（第2の発明）

【0015】通信を行なう際、自局の位置情報及び対向局の位置情報が入力回路を介して制御回路に入力される。制御回路は、上記位置情報を基に、記憶回路に記憶されている情報を参照して自局及び対向局の相対位置関係を求め、その相対距離から自局が送信すべき最適の光信号出力を算出し、駆動回路を制御する。すなわち、制御回路が自局と対向局との間の相対距離が長いと判断した場合は、駆動回路に対して送光出力が大きくなるような制御を行ない、自局と対向局との間の相対距離が短いと判断した場合は、駆動回路に対して送光出力が小さくなるような制御を行なう。これにより、双方の局の通信距離が変化しても、常に適正レベルの光信号を送出することができる。

（第3の発明）

【0016】対向局から送られてくる光信号は、受光素子で受光され、電気信号に変換されてレベル判定回路に入力される。このレベル判定回路は、受信信号のレベルを判定し、対向局からの光信号が弱い場合には、対向局の送光出力を大きくするような制御データを出力し、また、対向局からの光信号が強い場合には、対向局の送光出力を小さくするような制御データを出力する。この制御データは、通信用データに付加されて対向局へ送信される。

【0017】上記通信用データに付加された制御データは、受信側で分離されて解析され、対向局の要求する送光出力レベルが認識される。この認識されたレベルに基づいて制御信号が駆動回路へ送られ、発光素子から出力される光信号のレベルが制御される。これにより、対向局が要求する適正レベルの出力で光信号を伝送することができる。

【0018】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

（第1実施例）図1は、本発明の第1実施例に係る空間伝送光通信装置の構成を示すブロック図で、自局及び対向局とも同様の構成となっている。

【0019】図1に示すように送光器は、送信すべき信号を駆動回路11に入力して発光ダイオード、レーザダイオード等の発光素子12を駆動し、光信号13を発生して大気空間を伝送媒体として対向局に送出する。また、受光器は、対向局から送られてくる光信号14を受光素子15で受光して電気信号に変換し、増幅回路16に入力する。この増幅回路16は、受信した信号を増幅すると共に、受信信号の強弱を示すレベル信号を判定制御回路17に出力する。この判定制御回路17は、受信した信号のレベルを判定し、そのレベルに応じて駆動回

路11を制御し、発光素子12から出力される光信号13の強さを制御する。

【0020】上記の構成において、対向局から送られてくる光信号14は、受光素子15で受光され、電気信号に変換されて増幅器16に入力される。この増幅器16は、受信した信号を増幅すると共に、受信信号の強弱を示すレベル信号を判定制御回路17に出力する。判定制御回路17は、受信信号のレベルを判定し、その判定結果に基づいて駆動回路11の出力信号を制御する。すなわち、受光した光信号14が弱い場合は、判定制御回路17の出力により駆動回路11の出力を増加させ、受光した光信号14が強い場合は、判定制御回路17の出力により駆動回路11の出力を小さくするような制御を行なう。

【0021】これにより、適正なレベルの光出力で信号を伝送することができる。従って、移動局との通信のように通信距離が変わる場合だけでなく、固定通信の場合も、通常は出力を低下させておき、大気の状態の悪い場合、例えば霧が発生した場合等では出力を増加させることにより、発光素子12を適正な出力に保ち、特性、寿命の劣化を防ぎ、消費電力を下げることができる。

（第2実施例）図2は、本発明の第2実施例に係る空間伝送光通信装置の構成を示すブロック図で、自局及び対向局とも同様の構成となっている。この第2実施例は、自局及び対向局の双方が所定の軌道上を移動する例えば列車等に設けられた移動局の場合について示したものである。

【0022】図2において、21は送光器の入力回路で、自局の位置情報22及び対向局の位置情報23が入力される。列車に移動局を設けた場合、列車は走行距離を計算する距離計測装置を備えているので、その距離データにより自局の位置を認識し、位置情報22とする。この場合、誤差の発生を少なくするために、列車の停止位置において距離データを校正することにより、正しい位置情報を得ている。そして、各列車の位置情報22を無線通信で相手局に送ることにより、対向局の位置情報23としている。なお、相手局に送る位置情報は、光信号中に付加することも可能である。上記入力回路21は、上記した自局の位置情報22及び対向局の位置情報23を読み込み、制御回路24に出力する。

【0023】また、25は自局及び対向局の位置に対応する情報を設定する設定回路で、この設定回路25により設定された情報は、記憶回路26に記憶される。上記制御回路24は、入力された位置情報を基に、記憶回路26に記憶されている情報を参照して自局及び対向局の相対位置関係から自局が送信すべき最適の光信号出力を算出し、駆動回路11を制御する。駆動回路11は、制御回路24の制御に従って発光素子12を駆動し、光信号13を発生して対向局に送出する。また、受光器は、

相手局から送られてくる光信号14を受光素子15で受光して電気信号に変換し、増幅器16により増幅する。

【0024】上記の構成において、自局の位置情報22及び対向局の位置情報23が入力回路21を介して制御回路24に入力される。制御回路24は、入力された位置情報22、23を基に、記憶回路26に記憶されている情報を参照して自局及び対向局の相対位置関係を求め、その相対距離から自局が送信すべき最適の光信号出力を算出し、駆動回路11を制御する。

【0025】すなわち、制御回路24が自局と対向局との間の相対距離が長いと判断した場合は、駆動回路11に対して送光出力が大きくなるような制御を行ない、自局と対向局との間の相対距離が短いと判断した場合は、駆動回路11に対して送光出力が小さくなるような制御を行なう。

【0026】これにより、性能限界より短い通信距離となった場合は発光素子12の出力を低下させ、通信距離が遠くなり、性能限界に近い状態で使用する場合は発光素子12の出力を最大にする制御を行なうことができる。従って、局の移動に伴って局相互間の通信距離が変化しても、発光素子12の出力を適正に保ち、通信を確実に行なうことができると共に、特性、寿命の劣化を防ぎ、消費電力を下げるすることができる。

【0027】なお、本実施例では、対向する局の双方がそれぞれ移動局の場合について説明したが、一方の局を固定とすることも可能であり、この場合は位置情報として移動局側の情報を取り込むだけでよく、設定値も移動局の情報のみを設定、記憶すれば良い。

【0028】例えば移動局において、軌道上を走行するクレーンにより物品の収納、取り出しを自動的に行なう場合、固定局から移動局としてのクレーンに光信号により指令を与えている。クレーンは、例えば各収納棚に対応して設けられている停止プレートを検出して位置情報を得、無線通信で固定局に送信する。固定局側では、クレーンから送られてくる位置情報を対向局の位置情報23として用いる。これにより、クレーンの移動により固定局との間の通信距離が変化しても、発光素子の出力を適正に保ち、クレーンとの間の通信を確実に行なうことができる。

【0029】また、本実施例では、それぞれの局の位置情報に対応する値を設定する設定回路25を設けているが、設定値を固定とすることにより、設定回路25を省略し、事前に記憶回路26に設定情報を記憶させておくことも可能である。更に、対向する局との相対距離が非常に遠くなり、通信不能の距離になった場合は、発光出力をオフするようにしても良い。

（第3実施例）図3は、本発明の第3実施例に係る空間伝送光通信装置の構成を示すブロック図で、自局及び対向局とも同様の構成となっている。

【0030】通信用データ31は、送信バッファ回路32に取り込まれ、駆動回路11に送られる。駆動回路11は、送信バッファ回路32からのデータにより発光素子12を駆動し、光信号13を発生して対向局に送出する。このとき、光信号13には、通信用データ31以外に対向局の光出力を制御する制御データ33が付加される。

【0031】また、対向局から送られてくる光信号14にも、同様に対向局の通信用データに制御データが付加されている。この対向局からの光信号14は、受光素子15により受光されて電気信号に変換され、増幅回路34で増幅されてデータに再生される。この再生されたデータは、受信バッファ回路35に取り込まれ、制御データを除いた部分が受信データ36として出力される。また、受信バッファ回路35は、上記分離した制御データを解析し、対向局の要求する送光出力レベルを認識し、制御信号37により駆動回路11を制御する。

【0032】また、上記増幅回路34の出力は、受信レベル判定回路38へ送られる。この受信レベル判定回路38は、受信している光信号14のレベルが適正のものであるか否かを判定し、判定結果を制御データ33として送信バッファ回路32に出力する。送信バッファ回路32は、通信用データ31に上記制御データ33を付加して駆動回路11に出力する。

【0033】上記の構成において、対向局からの光信号14が強い場合には、受信レベル判定回路38から対向局の送光出力を大きくするような制御データ33が出力され、送信バッファ回路32で通信用データ31に付加されて対向局へ送信される。また、対向局からの光信号14が弱い場合には、受信レベル判定回路38から対向局の送光出力を小さくするような制御データ33が出力され、送信バッファ回路32で通信用データ31に付加されて対向局へ送信される。これにより対向局の送光出力を制御することができる。

【0034】また、同様に対向局からも送光出力を制御する制御データが通信用データに付加されて送られてくる。この制御データは、受信バッファ回路35で通信用データから分離されて解析され、対向局の要求する送光出力レベルが認識され、制御信号37として駆動回路11へ送られて光信号13の出力レベルが制御される。

【0035】これにより、対向局が要求する適正レベルの出力で光信号13を伝送することができる。すなわち、性能限界より短い距離で使用する場合は発光素子12の出力を低下させ、性能限界に近い状態で使用する場合は発光素子12の出力を最大にする制御が可能となり、発光素子12を適正な出力に保ち、特性、寿命の劣化を防ぎ、消費電力を下げることができる。

(第4実施例)

【0036】図4は、本発明の第4実施例に係る空間伝送光通信装置の構成を示すブロック図で、自局及び対向

局とも同様の構成となっている。通信用データ31は、レベル制御回路41によりレベルが制御されて合成回路42に入力される。この合成回路42は、制御回路41からの通信用データと対向局の送光出力を指示する制御データ43を合成して駆動回路11を駆動し、発光素子12より光信号13を発生させて対向局に送出する。

【0037】また、対向局から送られてくる光信号14にも、同様に対向局の通信用データに制御データが付加されている。この対向局からの光信号14は、受光素子15により受光されて電気信号に変換され、増幅回路16で増幅された後、分配回路44で通信用データ45と制御データ46に分離される。この分離された通信用データ45は受信レベル判定回路47に入力され、制御データ46は、制御データ判定回路48に入力される。この制御データ判定回路48は、制御データ46を判定してレベル制御回路41の出力信号レベルを制御する。

【0038】また、受信レベル判定回路47は、上記通信用データ45を受信データ49として出力すると共に、入力される通信用データ45のレベルを判定し、信号受信レベルを制御データ発生回路50に入力する。この制御データ発生回路50は、信号の受信レベルに応じて対向局の送光出力を指示する制御データ43を発生し、合成回路42に入力する。この合成回路42は、上記したようにレベル制御回路41からの通信用データと制御データ43とを合成して駆動回路11に出力する。

【0039】上記の構成において、対向局から送られてくる光信号14は、受光素子15により電気信号に変換され、増幅回路16で増幅された後、分配回路44で通信用データ45と制御データ46に分配され、通信用データ45が受信レベル判定回路47へ送られる。この受信レベル判定回路47は、通信用データ45のレベルを判定し、そのレベルを制御データ発生回路50に通知する。この制御データ発生回路50は、受信信号のレベルに応じて対向局の送光出力を指示する制御データ43を発生し、合成回路42に入力する。すなわち、制御データ発生回路50は、受光素子15で受光した光信号14が強い場合には、対向局に送光出力を大きくするように指示する制御データ43を発生し、受光した光信号14が弱い場合には、対向局に送光出力を小さくするように指示する制御データ43を発生する。この制御データ43は、合成回路42でレベル制御回路41からの通信用データと合成され、対向局へ送信される。これにより、対向局の送光出力を制御することができる。

【0040】また、同様に対向局からも送光出力レベルを指示する制御データが送られてくるので、分配回路44で制御データ46を分離し、制御データ判定回路48に入力する。この制御データ判定回路48は、制御データ46の内容を判定してレベル制御回路41の信号出力レベルを制御する。即ち、対向局から送られてくる指示に従ってレベル制御回路41の信号出力レベルを制御

し、対向局が要求する適正レベルの光信号13を送出する。上記のようにして、対向局が要求する適正レベルの出力で光信号13を伝送することができる。

【0041】

【発明の効果】 以上詳記したように本発明によれば、受信した信号のレベルを判定して送信出力レベルを制御しているため、通信距離が変わる場合、大気の状態が悪い場合等においても、発光素子を適正な出力に保ち、特性、寿命の劣化を防止し、消費電力を低減することができる。

【0042】 また、本発明は、自局及び対向局の位置情報から、双方の相対位置関係を判断し、必要な送光量を求めて送光出力を制御しているため、局の位置、環境等が変化している場合であっても、発光素子を適正な出力に保つことができる。

【0043】 更に本発明は、送受するデータに通信用データ以外に対向局の送光出力を制御するデータを付加して伝送し、受信側では受信した制御データの内容により、送信出力レベルを制御すると共に、受信した光信号のレベルにより、対向局の出力を低下あるいは増大させるための制御データを通信用データに付加して送信するようにしているため、通信距離、環境等が変化しても、発光素子の出力を確実に適正レベルに保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例に係る空間伝送光通信装置

の構成を示すブロック図。

【図2】 本発明の第2実施例に係る空間伝送光通信装置の構成を示すブロック図。

【図3】 本発明の第3実施例に係る空間伝送光通信装置の構成を示すブロック図。

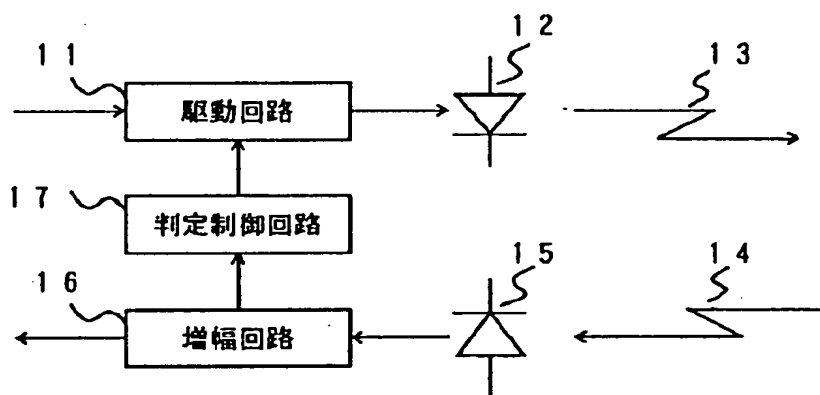
【図4】 本発明の第4実施例に係る空間伝送光通信装置の構成を示すブロック図。

【図5】 従来の空間伝送光通信装置を示すブロック図。

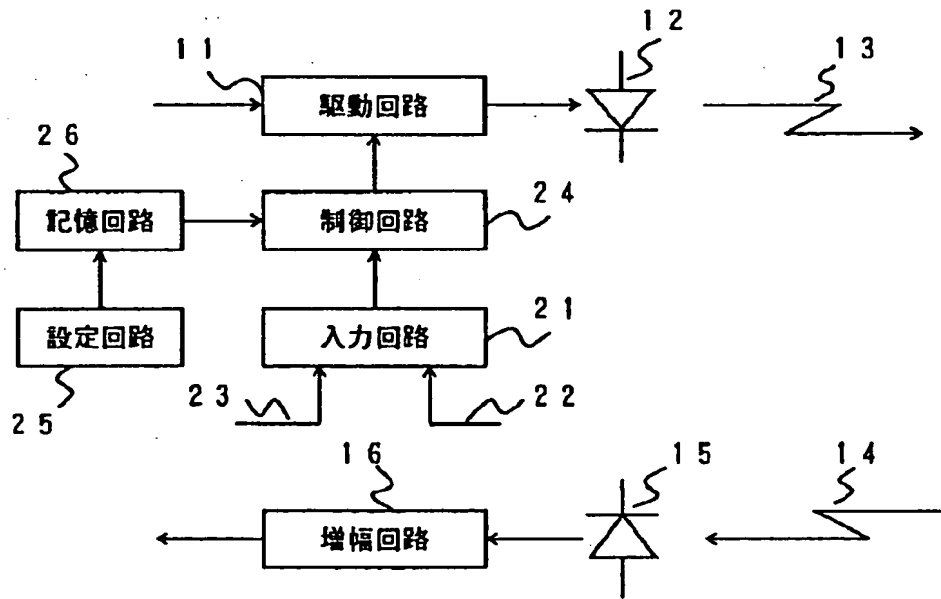
【符号の説明】

11…駆動回路	12…発光素子
13…光信号	14…光信号
15…受光素子	16…増幅回路
17…判定制御回路	21…入力回路
22…自局の位置情報	23…対向局の位置情報
24…制御回路	25…設定回路
26…記憶回路	31…通信用データ
32…送信バッファ回路	33…制御データ
34…増幅再生回路	35…受信バッファ回路
36…受信データ	37…制御信号
38…受信レベル判定回路	41…レベル制御回路
42…合成回路	43…制御データ
44…分配回路	45…通信用データ
46…制御データ	47…受信レベル判定回路
48…制御データ判定回路	49…受信データ
50…制御データ発生回路	

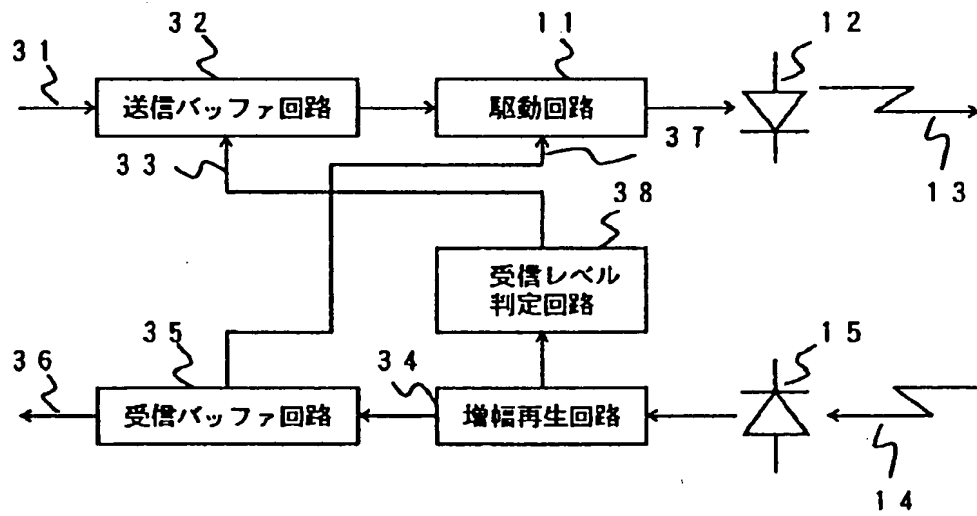
【図1】



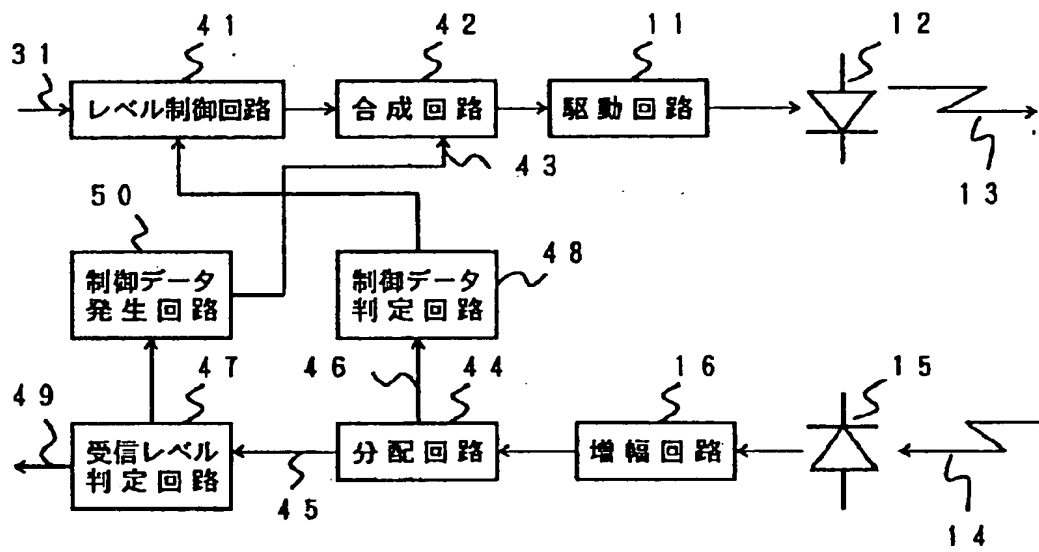
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

